

A photograph of a forest fire. In the foreground, several tall, dark evergreen trees stand against a backdrop of intense orange and yellow flames. The fire is very large and appears to be spreading through the forest. The sky is a pale blue, suggesting a clear day. The overall scene is dramatic and dangerous.

**FIGHTING WILDLAND FIRE
WITH TECHNOLOGY**

**COMBATTRE LES FEUX DE
FORÊT AU MOYEN DE LA
TECHNOLOGIE**

**UTILIZACION DE TECNOLOGIA
PARA COMBATIR INCENDIOS
FORESTALES**



FIGHTING WILDLAND FIRE WITH TECHNOLOGY

Billowing gray clouds of smoke, brilliant orange spikes of flame shooting 50 metres high, and then the blackened remains of trees in a sea of ashes—these are the images of wildland fire in a forest. Striking with awesome power, a forest fire brings both destruction and, ultimately, renewal.

Much is at risk when a forest fire occurs. Lives can be lost, homes and businesses destroyed, future sources of income threatened, and substantial resources spent on fighting even a single fire.

To make sound firefighting and forest management decisions, forest land managers need timely and accurate forest fire information.



COMBATTRE LES FEUX DE FORÊT AU MOYEN DE LA TECHNOLOGIE

Des nuages de fumée grise qui tourbillonnent, d'intenses flammes orange qui s'élèvent jusqu'à cinquante mètres dans les airs, des restes calcinés d'arbres qui se dressent dans une mer de cendres : voilà le spectacle que nous offre un feu de forêt. Frappant avec une force inouïe, le feu sème la destruction, mais annonce aussi un renouveau.

Quand un feu de forêt se déclare, le danger est partout présent : des vies peuvent être perdues, des maisons et des entreprises détruites, de futures sources de revenu menacées et d'abondantes ressources dépensées pour le combattre.

Afin de prendre des décisions éclairées en matière de lutte contre les incendies et de gestion des forêts, les gestionnaires ont besoin d'informations opportunes et précises.

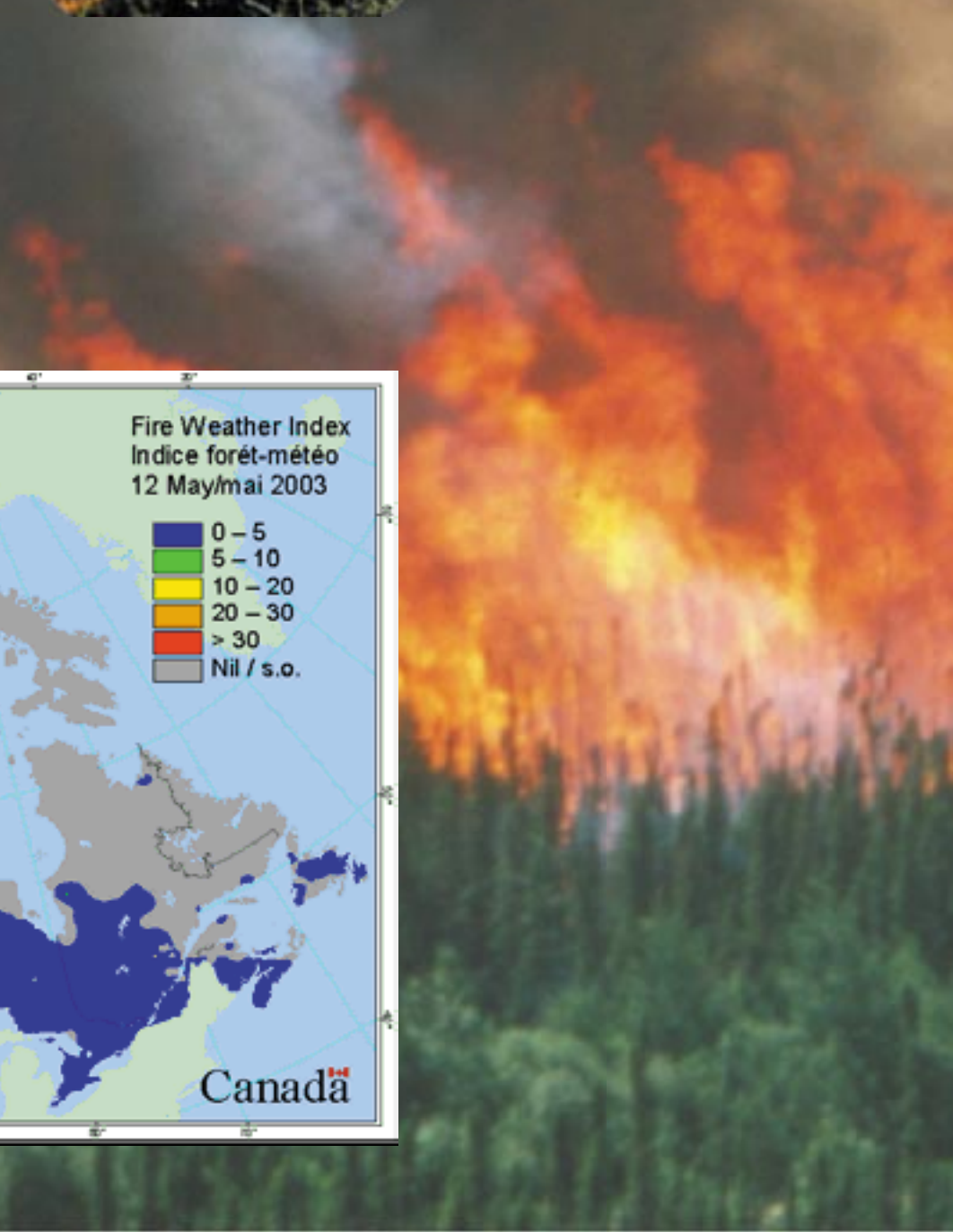
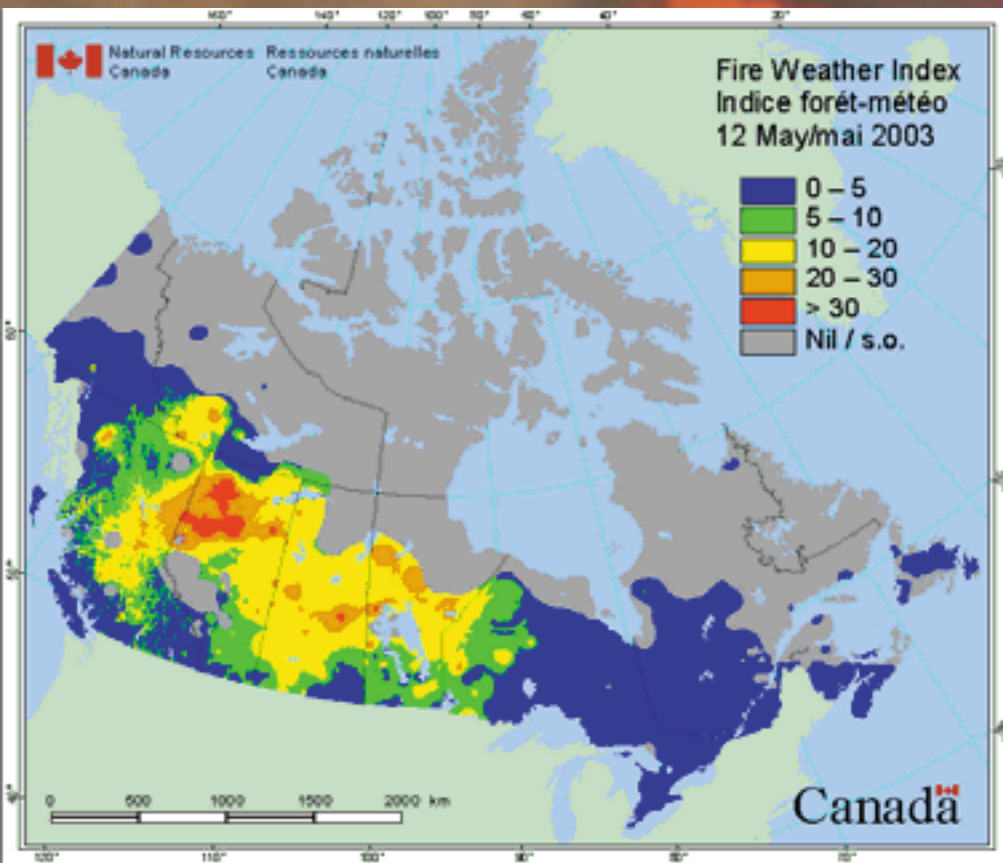
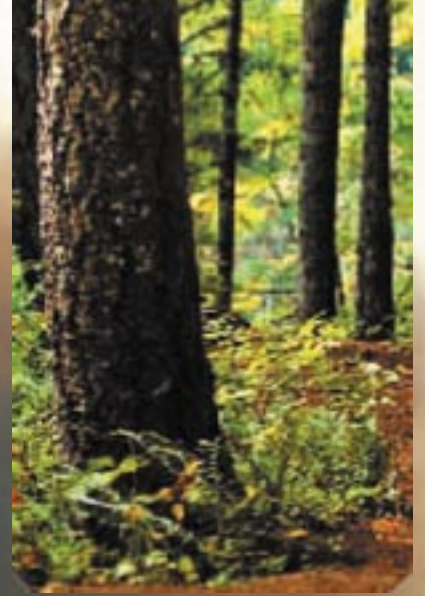



UTILIZACION DE TECNOLOGIA PARA COMBATIR INCENDIOS FORESTALES

Nubes de humo grises y ondulantes, brillantes lenguas de fuego anaranjadas que se elevan a 50 metros de altura y luego restos ennegrecidos de árboles sumidos en un mar de cenizas. Ésas son las imágenes de un incendio forestal. Con fuerza demoledora, los incendios forestales traen consigo destrucción y, en última instancia, renovación.

Los incendios forestales presentan grandes riesgos. Un solo incendio puede segar vidas, destruir hogares y negocios, amenazar futuras fuentes de ingreso y consumir grandes cantidades de recursos para ser combatido.

A fin de tomar decisiones óptimas en materia de control de incendios y ordenación forestal, los administradores de tierras boscosas necesitan información oportuna y precisa sobre los incendios forestales.



A large forest fire is shown in the background, with a helicopter dropping water from a bucket. The fire is intense, with bright orange and yellow flames rising from a dense forest of evergreen trees. The helicopter is in the middle ground, flying over the fire. The sky is hazy with smoke. The overall scene is dramatic and highlights the scale of the fire management challenge.

The Spatial Fire Management System (sFMS), developed by Natural Resources Canada's Canadian Forest Service, is a program that integrates fire science models into a geographic information system environment.

It is ideally suited to deal with a range of fire management needs, having been developed for Canada, which has 10% of the world's forests and annually experiences an average of 9,500 wildland fires that burn more than 3 million hectares of forest.

Le Système de gestion spatiale des feux de forêt (SGSFF), mis au point par le Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada, est un programme qui intègre des modèles scientifiques du feu dans un système d'information géographique.

Conçu en vue de son utilisation au Canada, qui possède 10 % des forêts du monde et qui est la cible, chaque année, d'environ 9 500 feux qui détruisent plus de trois millions d'hectares de forêt, le programme permet de répondre à un éventail de besoins en matière de gestion forestière.

El Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales, creado por el Servicio Forestal Canadiense del Ministerio de Recursos Naturales de Canadá, es un programa que integra modelos científicos sobre incendios en un sistema de información geográfica.

Este sistema está idealmente adaptado para responder a una amplia gama de necesidades para el control de incendios, ha sido creado para operar en Canadá, país que concentra el 10% de los bosques de todo el mundo y que anualmente experimenta un promedio de 9.500 incendios forestales que consumen más de 3 millones de hectáreas de bosque.

Innovative fire management systems

Predicting and monitoring the behavior of forest fires has been a key activity of the Canadian Forest Service, the Canadian government's forest research agency for over 100 years.

One of its major achievements has been development of the Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS), a set of equations based on observations of experimental fires and measurements of forest fuel moisture. Currently in use across Canada and in several other countries, the CFFDRS predicts fire spread rates and fire intensity using weather, fuel (vegetation), and topographic data. The CFFDRS equations have been incorporated into sFMS, making them available in a spatial context.

Des systèmes novateurs de gestion des incendies

Depuis cent ans, une des activités principales du Service canadien des forêts, l'agence de recherches forestières du gouvernement canadien, est de prévoir les feux de forêt et de surveiller leur comportement.

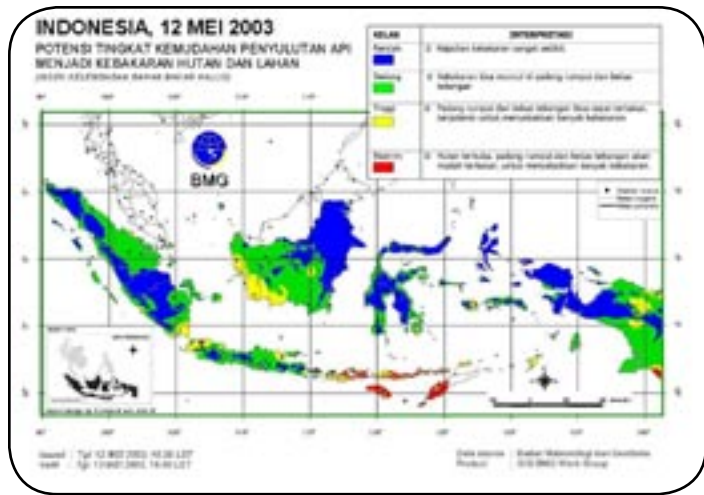
L'une de ses réalisations importantes a été l'élaboration de la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt (MCEDIF), qui consiste en une série d'équations fondée sur les observations d'incendies expérimentaux et les mesures du combustible forestier. Utilisée actuellement à l'échelle nationale et dans divers autres pays, la MCEDIF prévoit le taux de propagation et l'intensité des incendies à partir de données topographiques et de celles sur les conditions climatiques et le combustible (végétation). Les équations de la MCEDIF ont été incorporées dans le SGSFF, ce qui les rend accessibles dans un contexte spatial.

Sistemas innovadores para el control de incendios

Predecir y hacer un seguimiento del comportamiento de los incendios forestales ha sido una actividad fundamental del Servicio Forestal Canadiense, el organismo federal responsable de la investigación forestal que ya cuenta con más de 100 años de existencia.

Uno de sus mayores logros ha sido la creación del Sistema Canadiense de Evaluación de Peligro de Incendios Forestales, que consiste en una serie de ecuaciones basadas en la observación de incendios forestales y mediciones de la humedad de combustibles forestales. El sistema canadiense de evaluación, que actualmente se aplica en todo el territorio de Canadá y en varios otros países, predice las tasas de propagación y la intensidad de los incendios, utilizando datos meteorológicos, sobre combustibles (vegetación) y topográficos. Las ecuaciones del sistema canadiense fueron incorporadas al Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales, gracias a lo cual están disponibles en un contexto espacial.





The Spatial Fire Management System can be used at any scale and applied to any country or region. It is being used in several Canadian provinces, and components have been modified for use in Mexico, Indonesia, Malaysia, and New Zealand. It is also used to produce the daily products found on the Canadian Wildland Fire Information System.

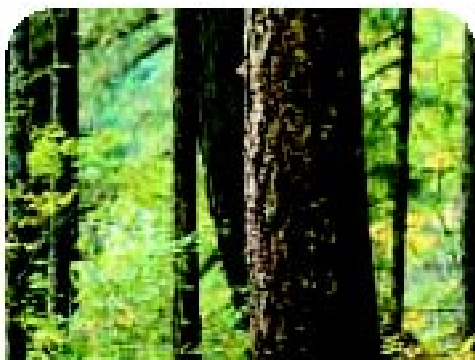
Because the models in the original sFMS were developed for Canadian fuel types and climate conditions, its use in other countries requires adjustments such as changes in fire danger class interpretations and development of new fuel type models. These adaptations have been done in New Zealand and Southeast Asia and are planned for Mexico.

Il est possible d'utiliser le Système de gestion spatiale des feux de forêt peu importe l'échelle, et de l'appliquer à n'importe quel pays ou région. Il est utilisé dans plusieurs provinces canadiennes, et les composants du système ont été modifiés pour que celui-ci puisse servir au Mexique, en Indonésie, en Malaisie et en Nouvelle-Zélande. Il est aussi exploité pour élaborer les produits quotidiens contenus dans le Système canadien d'information sur les feux de végétation.

Puisque les modèles dans le SGSFF initial ont été conçus pour les types de combustibles et les conditions climatiques au Canada, il faut procéder à des ajustements pour que le système fonctionne à l'étranger; par exemple, des changements d'interprétation des classes de danger d'incendie et l'élaboration de nouveaux modèles de types de combustibles. Ces adaptations ont été effectuées en Nouvelle-Zélande et en Asie du Sud-Est et elles sont prévues pour le Mexique.

El Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales puede ser utilizado a cualquier escala y aplicado a cualquier país o región. Actualmente está siendo utilizado en varias provincias de Canadá y, con algunas modificaciones, en México, Indonesia, Malasia y Nueva Zelanda. Asimismo, produce los datos diarios proporcionados por el Sistema Canadiense de Información sobre Incendios Forestales.

Debido a que los modelos del Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales fueron originalmente diseñados para los tipos de combustible forestal y condiciones climáticas de Canadá, para utilizarlo en otros países es necesario hacer algunos ajustes, tales como modificaciones de las interpretaciones del índice de peligro de incendio y desarrollo de nuevos modelos de combustible forestal. Ese tipo de adaptaciones, que ya se ha hecho en Nueva Zelanda y el sudeste de Asia, también está proyectado para México.



Módulos adaptables sobre medida

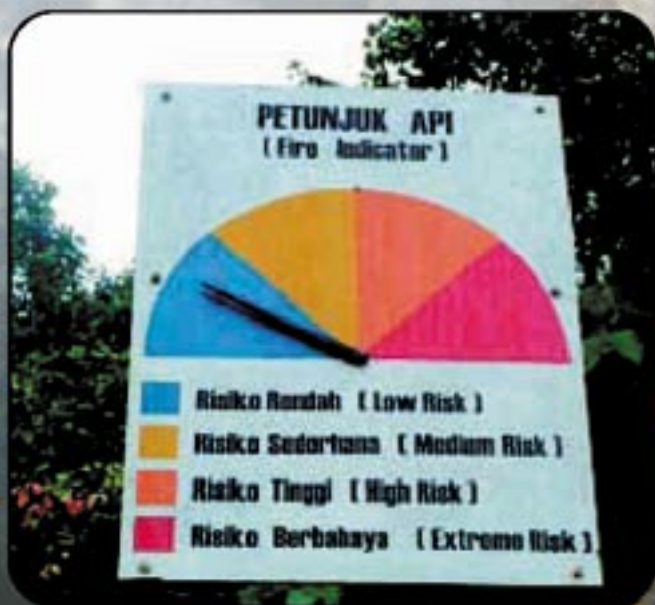
El núcleo del Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales está constituido por un conjunto de componentes que pueden adaptarse sobre medida, incluyendo la determinación del índice de peligro de incendios (basados en las condiciones meteorológicas y en modelos de predicción del comportamiento de incendios), predicción de la frecuencia de los incendios, optimización de la asignación y posicionamiento de recursos, así como evaluación del peligro de incendios forestales.


Des modules sur mesure

Le SGSFF se compose d'un ensemble de modules que l'on peut personnaliser : évaluation du danger d'incendie (selon les conditions météorologiques propices aux incendies et les modèles servant à prévoir le comportement du feu), prévision du déclenchement d'incendies, affectation et positionnement optimaux des ressources, et évaluation de la menace d'incendie de forêts.

Customizable modules

At the heart of sFMS is a set of customizable components, including fire danger rating (based on fire weather and fire behavior prediction models), fire occurrence prediction, optimal resource allocation and positioning, and wildfire threat rating.



A photograph of a forest fire. In the foreground, a white fire hose lies on the ground. The middle ground shows several tall, thin trees, some of which are partially obscured by a thick layer of orange and yellow flames and smoke. The background is a dense forest of trees, some of which are also affected by the fire. The overall scene is one of a large-scale wildfire in progress.

The flexibility of sFMS permits a wide variety of potential applications: tactical fire suppression decision making, presuppression planning, strategic planning, prescribed fire use, ecosystem-based forest management, land use planning, and research. Users of the system include wildland fire managers, forest and land managers, policy analysts, fire management educators, and researchers.

La souplesse du SGSFF permet une grande variété d'applications potentielles : prise de décisions en matière de suppression des incendies, planification préalable à la suppression, planification stratégique, recours aux brûlages dirigés, gestion écosystémique des forêts, aménagement du territoire et recherche. Les utilisateurs du système comprennent des gestionnaires de la lutte contre les feux de végétation, des gestionnaires des terres et des forêts, des analystes des politiques, des éducateurs en protection incendie et des chercheurs.

Por su gran flexibilidad, el Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales permite una amplia gama de aplicaciones: toma de decisiones tácticas para la extinción de incendios; planificación previa a la supresión de incendios; planificación estratégica; quemas prescritas; manejo forestal basado en las ecosistemas; planificación de la utilización de terrenos; e investigación. Los usuarios del sistema son los manejadores de incendios en zonas silvestres, administradores forestales y de terrenos, analistas de políticas, instructores de sistemas de control de incendios e investigadores, entre otros.

Daily Operations

A key feature of the Spatial Fire Management System is that maps of current fire danger are automatically generated daily or hourly and made available on the Internet in the form of images or in a map application that allows the viewer to zoom into areas of interest.

Data inputs to the system include daily or hourly weather observations and forecasts, vegetation type and condition, and topographic information. The resulting maps show modelled weather conditions, fuel moisture estimates, fire ignition probability, predicted fuel consumption, fire size, and control difficulty.



Activités quotidiennes

Le Système de gestion spatiale des feux de forêt possède entre autres une fonction importante de création automatique, tous les jours ou toutes les heures, de cartes du danger réel d'incendie, qui sont publiées sur Internet sous la forme d'images ou de cartes interactives permettant à l'utilisateur de voir des secteurs d'intérêt en gros plan.

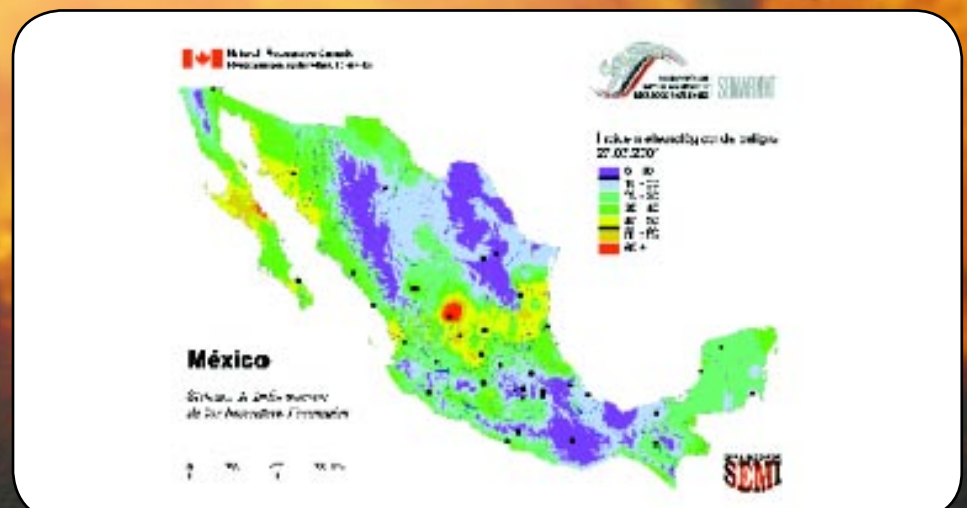
Les entrées de données dans le système consistent en des observations tous les jours ou toutes les heures des conditions climatiques et des prévisions météorologiques, en des renseignements sur le type de végétation et sa condition, et en des informations topographiques. Les cartes qui en résultent présentent de façon modélisée les conditions climatiques, les valeurs estimées de l'humidité du combustible, la probabilité du déclenchement d'un incendie, la quantité prévue de combustible qui sera détruit, la taille de l'incendie et les difficultés liées à sa maîtrise.

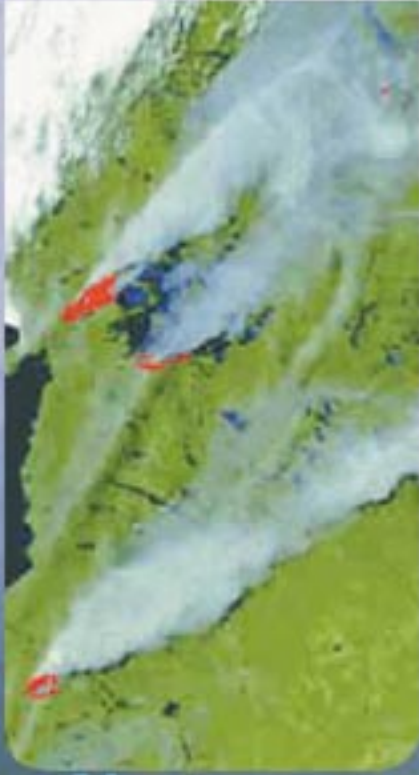


Operaciones diarias

Una característica clave del Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales es que genera mapas automáticamente, cada día u hora, indicando la presencia de riesgo de incendios actualizados. Dichos mapas pueden ser consultados en Internet en forma de imágenes o bien de un mapa que permite al usuario hacer acercamientos de las áreas de su interés.

Para su análisis, el sistema recopila, con frecuencia diaria o cada hora, datos tales como informes meteorológicos o pronósticos del tiempo, tipos y condiciones de vegetación e información topográfica. Los mapas resultantes señalan los modelos de las condiciones meteorológicas, estimaciones de humedad de los combustibles forestales, probabilidad de inicio de incendios, predicción del consumo de combustibles, tamaño de los incendios y grado de dificultad para su control.





To help fire managers use remote sensing data in their daily operations, sFMS has been designed to integrate remote sensing products as inputs or as supplementary products such as maps of fire occurrence, grass curing, and rainfall derived from satellite imagery.

As an example, the Fire Mapping, Modelling, and Monitoring System (Fire M3), a joint project with the Canada Centre for Remote Sensing, uses infrared imagery for automated daily monitoring of active fires and smoke across Canada. By incorporating this information, sFMS can provide estimations of daily or annual fire impacts and fuel consumption on a national scale.

Pour aider les gestionnaires de lutte contre l'incendie à se servir dans le cadre de leurs activités quotidiennes des données obtenues par télédétection, le SGSFF a été conçu pour intégrer les produits de la télédétection, à titre d'entrées ou de produits supplémentaires comme des cartes provenant d'imagerie satellite et indiquant les foyers d'incendie, le séchage de l'herbe, ainsi que les chutes de pluie.

Par exemple, le Système de surveillance, cartographie et modélisation des incendies de forêts (Fire M3), projet conjoint avec le Centre canadien de télédétection, utilise l'imagerie infrarouge pour la surveillance automatique et quotidienne des feux actifs et de la fumée partout au Canada. En incorporant ces informations, le SGSFF peut estimer les répercussions quotidiennes ou annuelles des feux et la quantité de combustible brûlé à l'échelle nationale.

A fin de ayudar a los usuarios de sistemas de extinción de incendios a utilizar datos de teledetección en sus operaciones diarias, el Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales ha sido especialmente diseñado para integrar datos obtenidos por satélite o bien datos suplementarios tales como mapas de frecuencia de incendios, curado de pastizales y precipitación pluvial obtenidas por imágenes de satélite.

Un ejemplo es el sistema de puntos de inicio, modelos y seguimiento de incendios (Fire M3) – un proyecto realizado conjuntamente con el Centro Canadiense de Teledetección – que utiliza imágenes infrarrojas para hacer un seguimiento automático diario de los incendios activos y del humo en todo el territorio de Canadá. Incorporando toda esta información, el Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales puede proporcionar, a escala nacional, estimaciones de los impactos diarios o anuales de los incendios, al igual que del consumo de combustibles.

In addition to its many other international activities, the Canadian Forest Service is a partner in the Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD) network. This international effort is working to improve the quality and availability of space and land based observations of forests at regional and global scales in order to promote the sustainable development of forests and to obtain an accurate, reliable, and quantitative understanding of the terrestrial carbon budget. Tools such as sFMS help contribute to that understanding.

Natural Resources Canada is a federal government department specializing in the sustainable development and use of forests, energy, minerals and metals, and land resources, both nationally and internationally. The Canadian Forest Service is one of its sectors. The department provides scientific research, knowledge, and expertise and is committed to ensuring that its knowledge resources are accessible to the public through the Internet. Visit its web site at <http://www.nrcan.gc.ca>

En plus de toutes ses autres activités internationales, le Service canadien des forêts est partenaire du réseau Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD). Cet effort international vise à améliorer la qualité et la disponibilité des observations provenant de l'espace et du sol, et portant sur les forêts à l'échelle régionale et mondiale, dans le but de promouvoir un développement durable des forêts et d'obtenir une compréhension exacte, fiable et quantitative du bilan du carbone terrestre. Des outils tels que le SGSFF aident à acquérir cette compréhension.

Ressources naturelles Canada est un ministère du gouvernement fédéral qui œuvre principalement dans les domaines du développement durable et de l'utilisation des forêts, de l'énergie, des minéraux et des métaux, et des ressources en sol, à l'échelle nationale et internationale. Le Service canadien des forêts est un de ses secteurs. Le Ministère effectue de la recherche scientifique, fournit du savoir et des compétences, et est déterminé à rendre accessibles au public ses ressources en connaissances grâce à Internet. Vous pouvez consulter son site Web à l'adresse <http://www.nrcan.gc.ca>.

Además de varios otros proyectos internacionales, el Servicio Forestal Canadiense está asociado con la red de observación global de dinámicas forestales y cobertura terrestre Global Observation of Forest and Land Cover Dynamics (GOFC-GOLD). Dicha iniciativa internacional busca mejorar la calidad y disponibilidad de espacio y tierras basándose en la observación de bosques a escala regional y global, a fin de promover el desarrollo sostenible de los bosques y lograr una comprensión exacta, fiable y cuantitativa del balance de carbono terrestre. Herramientas como el Sistema de Información de Peligro de Incendios Forestales contribuyen a lograr la comprensión de ese factor.

El Ministerio de Recursos Naturales de Canadá es el ministerio federal responsable del desarrollo sostenible y la explotación de bosques, energía, minerales y metales, y recursos de terrenos. El Servicio Forestal Canadiense es una rama de dicho Ministerio. El Ministerio ofrece servicios de investigación científica, conocimientos especializados y técnicas avanzadas, asegurando que todos esos recursos puedan ser consultados públicamente vía Internet. Visite el sitio Web del Ministerio de Recursos Naturales de Canadá en: www.nrcan.gc.ca

For more information on these innovative fire management technologies and possibilities for future cooperation, contact:

Canadian Forest Service
—
Natural Resources Canada
—
Northern Forestry Centre
—
5320 - 122 Street
Edmonton, Alberta, Canada
T6H 3S5
—
Telephone: (780) 435-7210
—
Fax: (780) 435-7359
—
Web site:
<http://nofc.cfs.nrcan.gc.ca>

© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2003.

Pour obtenir plus de renseignements sur cette technologie novatrice de gestion des incendies ou sur les possibilités futures de collaboration, veuillez contacter :

Service canadien des forêts
—
Ressources naturelles Canada
—
Centre de foresterie du Nord
—
5320 - 122^e Rue
Edmonton (Alberta) Canada
T6H 3S5
—
Téléphone : (780) 435-7210
—
Télécopieur : (780) 435-7359
—
Site Web :
<http://nofc.cfs.nrcan.gc.ca>

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2003.

Para obtener más información sobre estas tecnologías innovadoras para el control de incendios y sobre la posibilidad de establecer convenios de cooperación, favor de dirigirse a:

Servicio Forestal Canadiense
—
Ministerio de Recursos Naturales de Canadá
—
Northern Forestry Centre
—
5320 - 122 Street
Edmonton, Alberta, Canada
T6H 3S5
—
Teléfono: (780) 435-7210
—
Fax: (780) 435-7359
—
Sitio Web:
<http://nofc.cfs.nrcan.gc.ca>

© Su Majestad la Reina por derecho sobre Canadá 2003.





Natural Resources
Canada
Canadian Forest
Service

Ressources naturelles
Canada
Service canadien
des forêts

Canada